

Pronostic d'apparition du Mildiou : un challenge participatif en vue d'améliorer les Outils d'Aide à la Décision de demain

Origine, objectifs et enjeux de la démarche

A l'origine, le projet SmartPic (financement CASDAR RT) : issu d'une collaboration engagée depuis quelques années entre l'ACTA, l'INRA, ARVALIS, et l'IFV, et s'appuyant sur la participation active des collègues conseillers viticoles des chambres d'agriculture, ce projet vise à valoriser, pour la vigne, les données collectées sur la base EPICURE de l'IFV, dans le cadre des suivis de parcelles Témoin Non Traitées (TNT) des réseaux de modélisation pour la prévision des risques épidémiques et du Bulletin de Santé du Végétal (BSV) Vigne.

Les objectifs du projet : les actions menées dans le cadre de SmartPic ont pour but de développer des indicateurs synthétiques permettant de caractériser les risques épidémiques pour les bulletins du BSV et de l'IFV.

Parmi ces actions, des outils statistiques permettant (1) d'intégrer les informations collectées sur nos réseaux d'observation et (2) d'améliorer les Outils d'Aide à la Décision (OAD) de demain sont développés dans le cadre d'une thèse conduite par Mathilde CHEN, encadrée par David MAKOWSKI (INRA) et François BRUN (ACTA) avec l'appui des instituts. Dans le cadre de cette thèse, un nouveau challenge nous a été proposé :

Pouvez vous prédire la date d'apparition du mildiou sur votre parcelle ?

Le but de ce challenge est de formaliser l'avis d'experts du terrain - techniciens, conseillers viticoles, viticulteurs - pour **estimer en sortie d'hiver et début de printemps la date d'atteinte d'un seuil de maladie** (ici 1% de ceps atteints) sur une parcelle non-traitée déterminée, le plus souvent un TNT.

Cette formalisation est possible grâce à l'outil de pronostic Licite (voir ci-contre), qui permet à un expert de matérialiser la probabilité que la parcelle atteigne ou dépasse le seuil de 1% de ceps atteints au cours du temps à partir des informations dont il dispose, comme par exemple ses connaissances de la parcelle et du mildiou, l'état sanitaire du vignoble, le BSV, les prévisions météo et des modèles, ...

Ce pronostic est actualisé chaque semaine, jusqu'au jour où le seuil de maladie est atteint dans la parcelle.

Ces pronostics formalisent la perception, très différente, que chaque expert se fait du risque épidémique; elle constitue une base d'échange très pédagogique qui peut être partagée au sein d'animations de la communauté technique (ex: observateurs du BSV, cave coopérative, ...) et un matériau d'étude qui pourra, dans le cadre de la thèse et au-delà, servir à affiner nos outils de prévisions.

Pour toutes ces raisons brièvement exposées,

nous sollicitons votre expertise en 2019 :

Chaque pronostic hebdomadaire ne prend que 5 minutes !

Tel un jury de dégustation des vins, nous souhaitons recueillir un maximum d'avis d'experts.

Quel intérêt ais-je à participer ?

L'intérêt de la démarche que nous souhaitons partager auprès de la communauté technique et professionnelle, est qu'il est **en fait très difficile de prédire avec précision, la date d'apparition des symptômes sur un lieu précis.**

Hier, ce challenge faisait l'objet du concours de détection de la première tache de mildiou, organisé par les services régionaux de la protection des végétaux.

Aujourd'hui, il est l'enjeu des réseaux participatifs comme Web Alerte Vigne (WAVE), DigiPl@nt, ou autres, qui visent à organiser et partager en temps réel la remontée d'observations du terrain; ces réseaux, trop confidentiels à ce jour, méritent une plus large participation de tous.

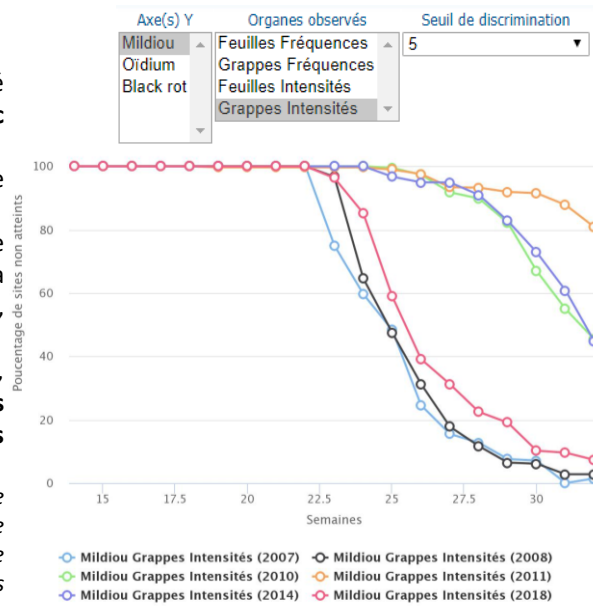
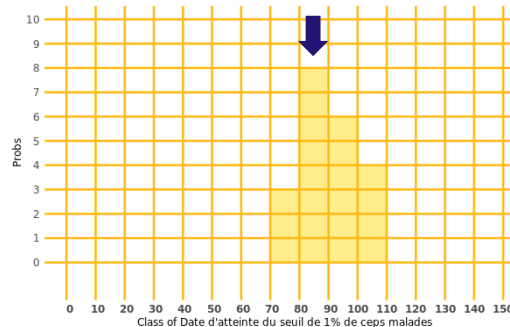
Demain, dans un contexte de restriction croissante des intrants phytosanitaires, ce challenge sera sans doute de **prévoir au plus juste l'apparition des symptômes en un lieu donné, pour initier la protection au moment le plus opportun.**

La figure ci-contre générée en temps réel par le site Epicure (IFV) illustre la dégradation de l'état sanitaire du réseau TNT en Gironde (seuil : 5% perte de récolte) pour des années forte (2007, 2008, 2018) et faible (2010, 2011, 2014) pression mildiou : le graphe indique que pour ces trois dernières années de faible épidémie, la destruction du mildiou n'atteint pas 5% sur plus de la moitié du réseau des Témoins non traités !

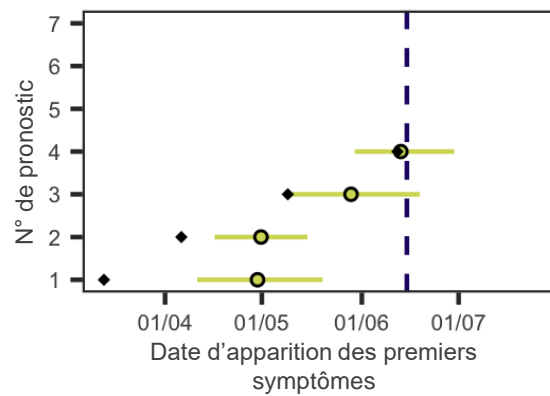
L'accès à Licite est libre pendant la durée de l'étude sur le site :

<https://licite.arvalis-fr.com/licite>

Comment utiliser Licite ? pour chaque décennie du 1er mars (0 dans la figure ci-dessous) à fin juillet (150), le pronostiqueur attribue des « jetons ». L'ensemble des jetons matérialise la date probable d'atteinte du seuil et une période d'incertitude. Dans l'exemple ci-dessous, l'expert pronostique que le seuil aura le plus de chances d'être atteint à la dernière décennie de mai.



Pour en savoir plus au plan scientifique ... : la formalisation du recueil des connaissances



Respectivement 10 et 19 « experts » ont participé à la démarche en 2017 et 2018, et ont réalisé en moyenne 4 à 6 expertises chaque année (c'est le nombre moyen de semaines que dure le challenge). Le jury était composé à 60% de techniciens viticoles, 30% de viticulteurs, et 10% de conseillers viticoles; 75% des sondages ont été réalisés sur la région Nouvelle Aquitaine, 10% en Occitanie, et 15% sur le reste du vignoble.

La figure ci contre matérialise tous les pronostics d'un même expert, numérotés de 1 à 5 sur l'axe vertical (1 = premier pronostic). Chaque pronostic est caractérisé par :

- Un losange noir : la date du pronostic ;
- Un rond vert : la date probable d'apparition des symptômes
- Un trait jaune : l'incertitude du pronostic (limites à 5% et 95%);

Le trait vertical bleu pointillé représente la date réelle de sortie des symptômes sur la parcelle

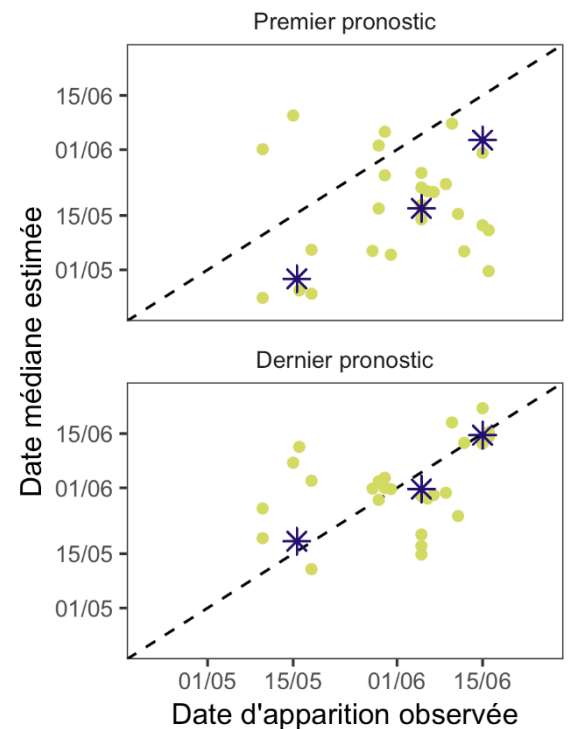
... Aperçu synthétique des résultats des pronostics 2017 et 2018

Les deux figures ci-contre matérialisent le premier pronostic (graphique du haut) et le dernier (graphique du bas) de tous les participants, pour les deux campagnes. Elles représentent la relation entre les dates pronostiquées (axe des Y) et celles réellement observées sur le terrain (axe des X) pour l'ensemble des experts. Les points de diagnostics parfaits sont situés pour chaque parcelle sur la bissectrice (diagonale en pointillé).

Sur le graphique du haut, le positionnement de la très grande majorité des points en dessous de la diagonale indique que les experts ont quasi systématiquement pronostiqué des dates plus précoces que la sortie réelle des symptômes lors de leur premier pronostic. Ce constat est d'autant plus vrai que la date pronostiquée est précoce : la figure du bas est plus équilibrée et représente la perception des experts peu avant la sortie réelle des symptômes de mildiou.

Ces deux graphes illustrent la **difficulté de la prévision à l'échelle de la parcelle**.

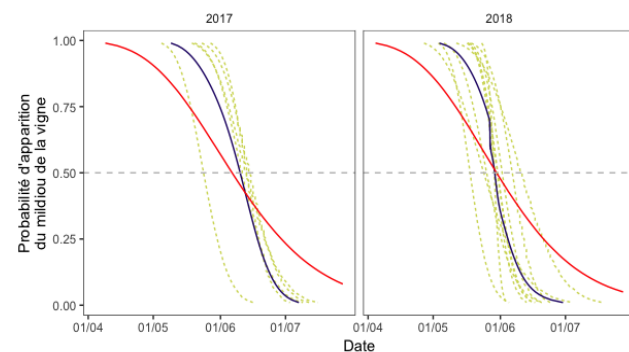
Les étoiles violettes matérialisent, pour l'ensemble des experts et des observations du terrain, les dates auxquelles le seuil épidémiologique est atteint dans 10 (étoile de gauche), 50 (milieu) et 90% (droite) des parcelles. Leur positionnement au dessous de la diagonale sur la figure du haut montre que le pronostic précoce anticipe globalement la date réelle de sortie des symptômes, mais qu'au fil du temps, cette **évaluation collective des experts, se rapproche beaucoup de la réalité observée sur le terrain**.



Simulations comparées à partir des avis d'experts et des observations du terrain

Les pronostics des experts ont été utilisés pour représenter l'évolution de la probabilité d'apparition du mildiou de la vigne au cours du temps. Sur la figure ci-contre, la courbe noire représente le pronostic moyen de tous les experts (médiane de toutes les courbes pointillées). Proche de 1, la probabilité d'apparition est nulle à faible et augmente plus elle s'approche de 0. L'intersection entre ces courbes et la droite horizontale représente la date médiane d'apparition.

Cette représentation permet de comparer le jugement des experts (courbe noire) à l'analyse des données collectées dans le réseau TNT en 2017 et en 2018 (courbe rouge) : la figure montre que **la date médiane des pronostics des experts est très proche de celle des données du terrain** : l'avis d'experts pourra ainsi être combiné aux observations du terrain pour prédire la tendance de dégradation de l'état sanitaire du vignoble.



Rejoignez nous pour le challenge 2019 !

Pour agréments l'exercice, nous offrons une bouteille au meilleur expert de chaque bassin de production

... Et n'hésitez pas à nous contacter si vous avez des questions.

Perspectives ...

Pour en savoir + : UMT SEVEN – 05.57.12.26.13 - IFV Vinopôle Bordeaux Aquitaine
 Marc Raynal / marc.raynal@vignevin.com – Marc Vergnes : marc.vergnes@vignevin.com
 François Brun francois.brun@acta.fr; Mathilde Chen mathilde.chen@acta.fr
 david makowski : david.makowski@inra.fr